

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**POLARIZATION BEAM SPLITTER ARRAY**

Patent Number: JP5019208  
Publication date: 1993-01-29  
Inventor(s): IMAI MASAO  
Applicant(s):: NEC CORP  
Requested Patent: ☐ JP5019208  
Application Number: JP19910168546 19910710  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G02B27/28 ; G02B5/04 ; G02B5/30  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PURPOSE:** To obtain a polarizer which has a large luminous flux diameter and is used for a very intense light.

**CONSTITUTION:** The polarization beam splitter array is constituted of plural, for instance, eight pieces of polarization beam splitters 2-9. The polarization beam splitter 2-9 are placed adjacently in the direction being parallel to the reflecting direction of an (s) polarized light 27. The polarization separating surfaces 10-17 of the adjacent polarization beam splitters 2-9 are placed so as to be orthogonal to each other. A (p) polarization component of incident light 20, 25 transmits through the polarization beam splitter array 1, and an (s) polarization component is reflected.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-19208

(43)公開日 平成5年 (1993) 1月29日

(51)Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 27/28	Z	9120-2K		
5/04	D	7316-2K		
5/30		7724-2K		

審査請求 未請求 請求項の数1 (全 5 頁)

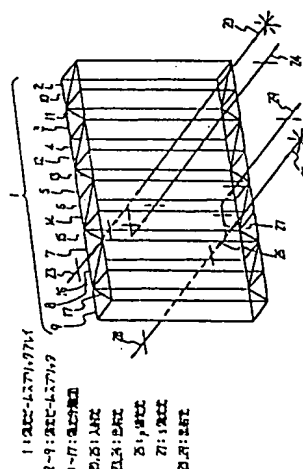
(21)出願番号	特願平3-168546	(71)出願人	000004237 日本電気株式会社 東京都港区芝五丁目7番1号
(22)出願日	平成3年 (1991) 7月10日	(72)発明者	今井 雅雄 東京都港区芝五丁目7番1号日本電気株式会 社内
		(74)代理人	弁理士 内原 晋

(54)【発明の名称】 偏光ビームスプリッタアレイ

(57)【要約】

【目的】 光束径が大きく、非常に強い光に使用する偏光子を得る。

【構成】 偏光ビームスプリッタアレイ1は、複数の、例として8個の偏光ビームスプリッタ2～9で構成される。偏光ビームスプリッタ2～9は、s偏光光27の反射方向と平行な方向に隣接して配置する。隣合う偏光ビームスプリッタ2～9の偏光分離面10～17は、互いに直交するように配置する。入射光20、25のp偏光成分は、偏光ビームスプリッタアレイ1を透過し、s偏光成分は反射する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 不定偏光光を互いに偏光方向が直交する2つの直線偏光光であるp偏光光とs偏光光とに分離する偏光分離面が形成された複数の偏光ビームスプリッタを、前記偏光分離面が互いに直交するように、前記s偏光光の反射方向と平行な方向に隣接して配置したことを特徴とする偏光ビームスプリッタアレイ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、不定偏光光から直線偏光光を得る偏光ビームスプリッタアレイに関する。

【0002】

【従来の技術】 偏光光を使用する機器その他の装置には、直線偏光光を利用するものがある。直線偏光光を利用する装置の一例は、TN（ツイステッド・ネマティック）液晶表示素子の表示画像を、光源と投射レンズを用いて、スクリーン上に拡大投射する投射型液晶表示装置である。

【0003】 従来、そのような装置において、光源としてハロゲンランプ、キセノンランプ、メタルハライドランプ等を使用する場合、それらの光源から発生する光は不定偏光光であり、従って、直線偏光光を得るには偏光板や偏光ビームスプリッタ等の偏光子が用いられている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、従来の偏光板を投射型液晶表示装置に用いる場合、偏光板の透過率が50%以下であるため、投射画面が暗くなってしまう。投射画面を明るくするために輝度の高い光源を用いると、偏光板で吸収された光が熱に変わり、偏光板の温度が非常に高くなる。偏光板は、ポリビニルアルコールフィルムに沃素等を配向させて吸着させることにより偏光膜を製作し、両面に保護のためにトリアセートやアクリル等のプラスチックシートを接着した構造であるため耐熱性が弱く、温度上昇により性能が劣化する。従って、輝度の高い光源を用いると、偏光板は熱により劣化し、偏光度が低下する。偏光板の偏光度が低下すると、投射画面のコントラストが低くなり、画質が著しく損なわれるという問題がある。

【0005】 一方、偏光ビームスプリッタは、二つの直角プリズムの一方の斜面に誘電体多層膜からなる半透膜をコートして斜面とおしを接合した構造であり、斜面において透過光と反射光とを互いに偏光方向が直交する二つの直線偏光光として分離する。このような偏光ビームスプリッタは、材質がガラスと誘電体多層膜であり、耐熱性に優れている。また、光をほとんど吸収しないので、高出力光源を使用しても、性能は劣化しない。しかし、投射型液晶表示装置に使用する場合、光源からの投射光束の直径が大きいので、大きなサイズの偏光ビームスプリッタを使用する必要がある。従って、光学系が大

きくなり、重量も重くなるため、投射装置の小型、軽量化が困難になる。また、大きくて均質なガラス材を入手するのにコストがかかり、装置コストの増加という問題も生じる。

【0006】 本発明の目的は、非常に強い光を照射しても性能が劣化せず、また投射装置の小型化、軽量化、低コスト化に効果がある偏光子として使用できる偏光ビームスプリッタアレイを提供することにある。

【0007】

10 【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明の偏光ビームスプリッタアレイは、不定偏光光を互いに偏光方向が直交する2つの直線偏光光であるp偏光光とs偏光光とに分離する偏光分離面が形成された複数の偏光ビームスプリッタを、前記偏光分離面が互いに直交するように、前記s偏光光の反射方向と平行な方向に隣接して配置したことを特徴とする。

【0008】

【作用】 本発明の上記構成によれば、偏光ビームスプリッタに形成された偏光分離面において、偏光ビームスプリッタアレイに入射した不定偏光光は、p偏光成分の光はそのまま透過し、s偏光成分の光は反射されることにより、互いに偏光方向が直交する2つの直線偏光光に分離される。p偏光光は偏光ビームスプリッタアレイを透過し出射光となる。一方、反射したs偏光光は、隣接する偏光ビームスプリッタに入射し、再び偏光ビームスプリッタに形成された偏光分離面で反射される。ここで、隣接する偏光ビームスプリッタとおしの偏光分離面は、互いに直交しているので、結局s偏光光は、不定偏光光の入射方向と反対方向に出射する。同様に、偏光ビームスプリッタアレイを構成する全ての偏光ビームスプリッタに入射する不定偏光光は、上述の光路により、p偏光光はそのまま透過し、s偏光光は入射方向と反対方向に反射することになり、偏光ビームスプリッタアレイは、偏光子として作用する。

30 【0009】 このような偏光ビームスプリッタアレイは、従来の偏光板と比べると、材質がガラスであるため耐熱性に優れており、投射型液晶表示装置に使用する場合、高輝度の光源が使用でき、投射画面を明るくすることが可能になる。また、従来の偏光ビームスプリッタと比べても、例えば、2個の偏光ビームスプリッタをアレイ状に配置すると、厚さ、並びに重量が半分になり、さらに10個の偏光ビームスプリッタをアレイ状に配置すると、厚さ、並びに重量が1/10になるというように、投射型液晶表示装置に使用する場合、投射装置の小型、軽量化に効果がある。

【0010】

【実施例】 以下、本発明の実施例について図面を参照して説明する。図1は、本発明の実施例を示す偏光ビームスプリッタアレイの斜視図である。

50 【0011】 この偏光ビームスプリッタアレイ1は、不

定偏光光を互いに偏光方向が直交する2つの直線偏光光であるp偏光光とs偏光光とに分離する偏光分離面10～17がそれぞれ形成された8個の偏光ビームスプリッタ2～9で構成され、それらは、s偏光光27が反射する方向と平行な方向に隣接して配置されている。また、隣合う偏光ビームスプリッタ2～9の偏光分離面10～17は、それぞれ互いに直交するように配置されている。

【0012】図1に示した構成の、本発明に従う偏光ビームスプリッタアレイ1が、偏光子として作用する原理を図2を用いて説明する。図2は、図1の偏光ビームスプリッタアレイ1の部分断面図であり、偏光ビームスプリッタ6、7の近傍を拡大している。図2において、偏光ビームスプリッタ6と偏光ビームスプリッタ7には、不定偏光光を互いに偏光方向が直交する2つの直線偏光光に分離する偏光分離面14と15が、それぞれ入射光20と、25に対し、45°の角度で形成されている。不定偏光光である入射光20、25が、偏光分離面14、15にそれぞれ入射すると、p偏光光21、26は透過し、s偏光光22、27は反射する。偏光ビームスプリッタ6と偏光ビームスプリッタ7は、s偏光光22、27の反射方向と平行な方向に隣接し、偏光分離面14と偏光分離面15が互いに直交するように配置されている。

【0013】ここで、偏光ビームスプリッタ6に不定偏光光である入射光20が入射すると、偏光分離面14において、p偏光光21は透過し、s偏光光22は反射して、2つの直線偏光光に分離される。p偏光光21は、そのまま偏光ビームスプリッタ6を出射し、出射光23となる。一方、s偏光光22は、隣接する偏光ビームスプリッタ7に入射し、偏光分離面15において再び反射され、偏光ビームスプリッタ7から出射する。偏光分離面14と偏光分離面15は、互いに直交しているので、s偏光光22は、入射光20と逆方向に伝搬する出射光24となる。同様に、偏光ビームスプリッタ7に不定偏光光である入射光25が入射すると、偏光分離面15において、p偏光光26は透過し、s偏光光27は反射して、2つの直線偏光光に分離される。p偏光光26は、そのまま偏光ビームスプリッタ7を出射し、出射光28となる。一方、s偏光光27は、隣接する偏光ビームスプリッタ6に入射し、偏光分離面14において再び反射され、偏光ビームスプリッタ6から出射する。偏光分離面14と偏光分離面15は、互いに直交しているので、s偏光光27は、入射光25と逆方向に伝搬する出射光29となる。従って、偏光ビームスプリッタアレイ1を構成する偏光ビームスプリッタ6、7は、p偏光光21、26を透過し、s偏光光22、27を入射方向と反対方向に反射することで、不定偏光光である入射光20、25を、互いに偏光方向が直交する直線偏光光に分離することができ、偏光子として作用する。

【0014】以上の説明から明かなように、図1における偏光ビームスプリッタ2と3、4と5、8と9は、偏光ビームスプリッタ6と7と同様に、p偏光光を透過し、s偏光光を反射することで、不定偏光光を互いに偏光方向が直交する2つの直線偏光光に分離できるので、それら8個の偏光ビームスプリッタ2～9で構成される偏光ビームスプリッタアレイ1は、偏光子として作用する。

【0015】図1に示した構成は、8個の偏光ビームスプリッタ2～9を用いる場合の態様の一例を示したものであり、以下、これについて更に具体的に説明する。図1において、偏光ビームスプリッタ2～9は、それぞれ、2個の直角プリズムの一方の斜面に誘電体多層膜からなる半透膜をコートして斜面とおしを接合した構造であり、特に、可視光領域の波長の不定偏光光に対して、十分にp偏光光とs偏光光とに分離できる性能を有するものを用いた。その消光比、すなわち透過光のp偏光成分のs偏光成分の光の強度比は、100:1以上であった。隣合う偏光ビームスプリッタ2～9は、それぞれ境界面で反射光が生じないように、屈折率の整合をとった接着剤で貼合させている。接着剤の部分は、偏光を分離する作用はなく、光を透過しないが、その厚さは100μm以下であり、偏光ビームスプリッタアレイ1の光の入射面の面積に占める割合は1%以下となり、透過光量の損失は非常に小さい。偏光ビームスプリッタアレイ1の光の入射面、および出射面には、誘電体多層膜からなる反射防止膜を施してある。それぞれの偏光ビームスプリッタ2～9のサイズは、10×60×10mmであり、従って、偏光ビームスプリッタアレイ1のサイズは、80×60×10mmである。

【0016】このような偏光ビームスプリッタアレイを、従来のプラスチックからなる偏光板と比べると、材質ガラスと誘電体多層膜であるため耐熱性に優れている。例えば、500Wのキセノンランプからの放射光を、偏光ビームスプリッタアレイに直接照射しても、透過率、偏光度等の性能の経時変化は生じなかった。従って、偏光ビームスプリッタアレイを投射型液晶表示装置に使用する場合、高出力の光源を使用でき、投射画面を明るくすることが可能になった。

【0017】また、従来の偏光ビームスプリッタと比べても、8個の偏光ビームスプリッタをアレイ状に配置することにより、厚さ、並びに重量が1/8になり、液晶表示装置に使用する場合、投射装置の小型、軽量化に効果があった。さらに、各偏光ビームスプリッタは、サイズの小さいガラスで製作でき、大きくて均質な晶材入手する必要がないため、コストを低減できた。

【0018】以上、本実施例の説明において、偏光ビームスプリッタの個数は、2個以上であれば同様の効果が得られる。また、偏光ビームスプリッタアレイは、偏光分離面に垂直な面で分離した偏光ビームスプリッタを用

いて構成することも可能である。偏光ビームスプリッタアレイから出射する直線偏光光の偏光方向を変える場合には、偏光ビームスプリッタアレイを、光の入射方向を軸に回転させると、所望の偏光方向を持つ直線偏光光が得られる。さらに、出射光の偏光度を向上させるために、出射光の光路中に従来の偏光板を挿入しても良い。この場合、偏光板に入射する光は、あらかじめ直線偏光化されているので、偏光ビームスプリッタアレイは、偏光板の光の吸収による熱の発生、並びに、それに伴う性能の劣化を低減する効果もある。なお、本発明の偏光ビームスプリッタアレイは、投射型液晶表示装置のみならず、偏光光を使用する機器や装置に対して有効である。

【0019】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば非常に強い光を照射しても性能が劣化しない偏光子として使用できる、軽量、薄型の偏光ビームスプリッタアレイを得ることができた。本偏光ビームスプリッタアレイ

は、投射型液晶表示装置において、高出力光源の使用を可能にし、投射画面の高輝度化を実現でき、さらに、偏光光を使用する機器や装置の小型化、軽量化、低コスト化にも効果がある。

【図面の簡単な説明】

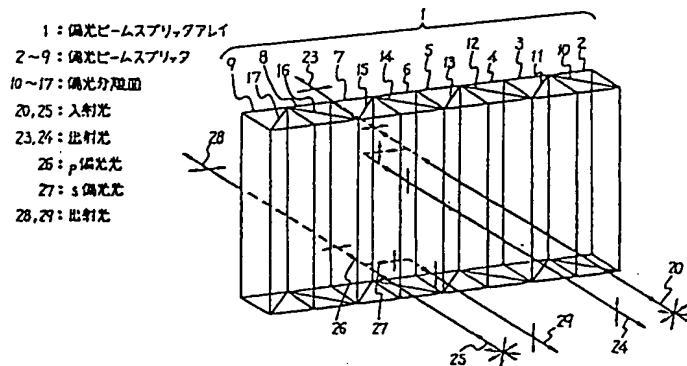
【図1】本発明の実施例を示す偏光ビームスプリッタアレイの斜視図。

【図2】本発明の実施例を示す偏光ビームスプリッタアレイの部分断面図。

10 【符号の説明】

- 1 偏光ビームスプリッタアレイ
- 2～9 偏光ビームスプリッタ
- 10～17 偏光分離面
- 20, 25 入射光
- 21, 26 p偏光光
- 22, 27 s偏光光
- 23, 24, 28, 29 出射光

【図1】



【図2】

